SNI

SNI 06-2505-1991

Standar Nasional Indonesia

# Metode pengujian kadar karbon organik total dalam air dengan alat kot-meter inframerah

Badan Standardisasi Nasional

SNI

STANDAR NASIONAL INDONESIA

SNI 06 - 2505 - 1991

# METODE

# PENGUJIAN KADAR KARBON ORGANIK TOTAL DALAM AIR DENGAN ALAT KOT-METER INFRAMERAH

DEWAN STANDARDISASI NASIONAL - DSN

## DAFTAR RUJUKAN

American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation,
1985 *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 16th Edition, APHA, Washington D.C.

Departemen Pekerjaan Umum,
1989 *Metode Pengambilan Contoh Uji Kualitas Air*. Nomor SK SNI-M-02-1989-F, Yayasan LPMB, Bandung.

DAFTAR ISI

# BAB I

# DESKRIPSI

## 1.1 Maksud dan Tujuan

### 1.1.1 Maksud

Metode pengujian ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pelaksanaan pengujian kadar Karbon Organik Total (KOT) dalam air.

### 1.1.2 Tujuan

Tujuan metode pengujian ini adalah untuk memperoleh kadar KOT dalam air.

## 1.2 Ruang Lingkup

Lingkup pengujian meliputi:

1) cara pengujian KOT dalam air yang mempunyai kadar antara 1 - 100 mg/L C;

2) penggunaan metode pembakaran dan analisis inframerah.

## 1.3 Pengertian

Beberapa pengertian yang berkaitan dengan metode pengujian ini:

1) karbon organik total adalah jumlah mg karbon yang berasal dari senyawa organik dalam 1 L air;

2) Karbon Anorganik (KA) adalah jumlah mg karbon yang berasal dari gas karbon dioksida, senyawa karbonat dan bikarbonat dalam 1 L air;

3) Karbon Total (KT) adalah jumlah mg karbon yang berasal dari senyawa organik dan anorganik dalam 1 L air;

4) kurva kalibrasi adalah grafik yang menyatakan hubungan antara kadar larutan baku dengan mV yang terbaca pada peralatan analisis biasanya merupakan garis lurus;

5) larutan baku adalah larutan yang mengandung kadar yang sudah diketahui secara pasti dan langsung digunakan sebagai pembanding dalam pengujian.

# BAB II

# CARA PELAKSANAAN

## 2.1 Peralatan dan Bahan Penunjang Uji

### 2.1.1 Peralatan

Peralatan yang digunakan terdiri atas :

1) KOT-meter inframerah dilengkapi dengan tanur ganda dan detektor atau rekorder, telah dikalibrasi pada saat digunakan sesuai petunjuk pengoperasian alat;
2) penyuntik mikro 50 uL dengan panjang 50 mm;
3) alat penghalus contoh uji;
4) tabung gas berisi nitrogen murni dilengkapi dengan kran pengatur aliran dan slang bergaris tengah 2 hingga 5 mm;
5) pipet seukuran 2, 5, dan 10 mL;
6) pipet mikro 100, 500 dan 1000 µL;
7) labu ukur 100 dan 1000 mL;
8) gelas piala 100 mL.

### 2.1.2 Bahan Penunjang Uji

Bahan kimia yang berkualitas p.a dan bahan lain yang digunakan dalam pengujian ini terdiri atas:

1) serbuk natrium karbonat, $Na_2CO_3$;
2) serbuk natrium bikarbonat bebas air, $NaHCO_3$;
3) serbuk kalium biftalat, $C_8H_5KO_4$;
4) asam klorida pekat, HCl;
5) air suling bebas $CO_2$.

## 2.2 Persiapan Benda Uji

Siapkan benda uji dengan tahapan sebagai berikut:

1) sediakan contoh uji yang telah diambil sesuai dengan Metode Pengambilan Contoh Uji Kualitas Air, SK SNI M-02-1989-F;

2) kocok contoh uji, ukur 50 mL secara duplo dan masukkan ke dalam gelas piala 100 mL;

3) apabila contoh uji mengandung residu suspensi kasar haluskan dengan alat penghancur contoh sampai partikel tidak menyumbat penyuntik;

4) apabila contoh uji mengandung kadar KA lebih dari setengah kadar KT, lakukan langkah sebagai berikut:

   (1) tambahkan 0,3 mL asam klorida pekat sampai pH kurang dari 2;

   (2) alirkan gas nitrogen kedalam contoh uji selama 10 menit.

5) kocok contoh uji di dalam gelas piala;

6) benda uji siap diuji.

2.3 Persiapan Pengujian

2.3.1 Pembuatan Larutan Baku Karbon Anorganik (KA)

Buat larutan baku KA dengan tahapan sebagai berikut:

1) larutkan 4,4122 g $Na_2CO_3$ dengan 500 mL air suling bebas $CO_2$ di dalam labu ukur 1000 mL;

2) tambahkan 3,497 g $NaHCO_3$ ;

3) tambahkan air suling bebas $CO_2$ sampai tepat pada tanda tera, hingga larutan mengandung kadar KA 1000 mg/L C;

4) pipet 0, 100, 200, 500 dan 1000 uL, 2, 5, dan 10 mL, masukkan masing-masing ke dalam labu ukur 100 mL;

5) tambahkan air suling bebas $CO_2$ sampai tepat pada tanda tera sehingga diperoleh kadar KA 0, 1, 2, 5, 10 , 20 , 50, dan 100 mg/L C;

6) masukkan ke dalam gelas piala 100 mL.

2.3.2 Pembuatan Larutan Baku Karbon Total (KT)

Buat larutan baku KT dengan tahapan sebagai berikut:

1) larutkan 2,1254 g $C_8H_5KO_4$ dengan 500 mL air suling bebas $CO_2$ di dalam labu ukur 1000 mL;

2) tambahkan air suling bebas $CO_2$ sampai tepat pada tanda tera, hingga larutan mengandung kadar KT 1000 mg/L C;

3) pipet 0, 100, 200, 500, dan 1000 uL, 2, 5 dan 10 mL, masukkan masing-masing ke dalam labu ukur 100 mL;

4) tambahkan air suling bebas $CO_2$ sampai tepat pada tanda tera sehingga diperoleh kadar KT 0, 1, 2, 5, 10, 20, 50, dan 100 mg/L C;

5) masukkan ke dalam gelas piala 100 mL.

2.3.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi

Buat kurva kalibrasi KA dan KT dengan tahapan sebagai berikut:

1) suntikkan 50 uL larutan baku KA yang mengandung kadar 0, 1, 2, 5, dan 10 mg/L C secara bergantian ke dalam tanur KA pada KOT-meter;

2) suntikkan 20 uL larutan baku KA yang mengandung kadar 0, 10, 20, 50, 100 mg/L C secara bergantian ke dalam tanur KA pada KOT-meter;

3) ulangi tahap 1) dan 2) untuk pengerjaan duplo;

4) catat mV yang dihasilkan oleh detektor dari masing-masing penyuntikan larutan baku KA;

5) apabila perbedaan mV penyuntikan duplo lebih dari 5 %, periksa keadaan alat dan ulangi penyuntikan, apabila kurang atau sama dengan 5% rata-ratakan hasilnya untuk pembuatan kurva kalibrasi KA;

6) buat 2 buah kurva kalibrasi yang merupakan hubungan antara kadar KA dengan mV masing-masing penyuntikan 20 uL dan 50 uL;

7) suntikkan 50 uL larutan baku KT yang mengandung kadar 0, 1, 2, 5, dan 10 mg/L C secara bergantian ke dalam tanur KT pada KOT-meter;

8) suntikkan 20 uL larutan baku KT yang mengandung kadar 0, 10, 20, 50, 100 mg/L C secara bergantian ke dalam tanur KT pada KOT-meter;

9) catat mV yang dihasilkan oleh detektor dari masing-masing penyuntikan larutan baku KT;

10) apabila perbedaan mV penyuntikan duplo lebih dari 5 %, periksa keadaan alat dan ulangi penyuntikan, apabila kurang atau sama dengan 5% rata-ratakan hasilnya untuk pembuatan kurva kalibrasi KT;

11) buat 2 buah kurva kalibrasi yang merupakan hubungan antara kadar KT dengan mV masing-masing penyuntikan 20 uL dan 50 uL.

## 2.4 Cara Uji

Uji kadar KOT dengan tahapan sebagai berikut:

1) suntikkan 20 uL benda uji ke dalam tanur KA pada KOT-meter;

2) catat mV yang dihasilkan detektor, bila mV lebih kecil dari yang dihasilkan larutan baku 10 mg/L C, suntikkan benda uji sebanyak 50 uL;

3) apabila perbedaan mV pengujian duplo lebih dari 5 %, periksa keadaan alat dan ulangi pengujiaan, apabila kurang atau sama dengan 5% rata-ratakan hasilnya untuk perhitungan kadar KA;

4) hitung kadar KA dengan menggunakan kurva kalibrasi KA;

5) suntikkan 20 uL benda uji ke dalam tanur KT pada KOT-meter;

6) catat mV yang dihasilkan detektor, bila mV lebih kecil dari yang dihasilkan larutan baku 10 mg/L C, suntikkan benda uji sebanyak 50 uL;

7) apabila perbedaan mV pengujian duplo lebih dari 5 %, periksa keadaan alat dan ulangi pengujian, apabila kurang atau sama dengan 5% rata-ratakan hasilnya untuk perhitungan kadar KT;

8) hitung kadar KT dengan menggunakan kurva kalibrasi KT.

2.5 Perhitungan

Hitung kadar KOT dengan menggunakan rumus:

KOT = ( KT - KA ) mg/L C.

dengan penjelasan:

KT = kadar karbon total, mg/L, dalam benda uji

KA = kadar karbon anorganik, mg/L, dalam benda uji

2.6 Laporan

Catat pada formulir kerja hal-hal sebagai berikut:

1) parameter yang diperiksa;

2) nama pemeriksa;

3) tanggal pemeriksaan;

4) nomor laboratorium;

5) data kurva kalibrasi;

6) nomor contoh uji;

7) lokasi pengambilan contoh uji;

8) waktu pengambilan contoh uji;

9) pembacaan mV rata-rata pada pengujian duplo;

10) kadar dalam benda uji.

LAMPIRAN A

DAFTAR NAMA DAN LEMBAGA

1) Pemrakarsa

Pusat Litbang Pengairan, Badan Litbang Pekerjaan Umum

2) Penyusun

| N A M A | L E M B A G A |
|---|---|
| Ir. Nana Terangna, Dip. E.S.T. | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Badruddin Mahbub, Dip. S.E. | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Ratna Hidayat | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Carlina Soetjiono, Dip. H.E. | Pusat Litbang Pengairan |
| Drs. M. Risani Bachtiar | Pusat Litbang Pengairan |
| Moelyadi Moelyo, Dipl. Kim. | Pusat Litbang Pengairan |
| Sukmawati Rahayu, Dipl. Kim. | Pusat Litbang Pengairan |
| Santun Siregar, B.Sc. | Pusat Litbang Pengairan |
| Jursal, B.Sc. | Pusat Litbang Pengairan |

3) Susunan Panitia Tetap SKBI

| JABATAN | EX-OFFICIO | N A M A |
|---|---|---|
| Ketua | Kepala Badan Litbang PU | Ir. Suryatin Sastromijoyo |
| Sekretaris | Sekretaris Badan Litbang PU | Dr. Ir. Bambang Soemitroadi |
| Anggota | Kepala Pusat Litbang Pengairan | Ir. Soelastri Djennoedin |
| Anggota | Kepala Pusat Litbang Jalan | Ir. Soedarmanto Darmonegoro |
| Anggota | Kepala Pusat Litbang Pemukiman | Ir. Sahat Mulia Ritonga |
| Anggota | Sekretaris Ditjen Air | Ir. Mamad Ismail |
| Anggota | Sekretaris Ditjen Bina Marga | Ir. Satrio |
| Anggota | Sekretaris Ditjen Cipta Karya | Ir. Soeratmo Notodipoero |
| Anggota | Kepala Biro Bina Sarana Perusahaan | Ir. Nuzwar Nurdin |
| Anggota | Kepala Biro Hukum | Ali Muhammad, S.H. |

4) Susunan Panitia Kerja SKBI

| JABATAN | N A M A | L E M B A G A |
|---|---|---|
| Ketua | Ir. Mamad Ismail | Set Ditjen Pengairan |
| Wakil Ketua | Ir. Hartono Pramudo, Dip. H.E. | Direktorat Sungai |
| Sekretaris | Ir. Soelastri Djennoedin | Pusat Litbang Pengairan |
| Anggota | Ir. Supardijono | Pusat Litbang Pengairan |
| Anggota | Ir. Carlina Soetjiono, Dip. H.E. | Pusat Litbang Pengairan |
| Anggota | Ir. Badruddin Mahbub, Dip. S.E. | Pusat Litbang Pengairan |
| Anggota | Ir. Nana Terangna, Dip. E.S.T. | Pusat Litbang Pengairan |
| Anggota | Ir. Ratna Hidayat | Pusat Litbang Pengairan |
| Anggota | Ir. Lia Taufik | Pusat Litbang Pemukiman |
| Anggota | Ir. W. Askinin Bamayi, M.Eng. | Dit. PLP. Ditjen Cipta Karya |
| Anggota | Drs. Tatang Priatna | Kanwil PU Propinsi Jawa Barat |
| Anggota | Ir. Sri Hudyastuti | Kantor Menteri KLH |
| Anggota | Ir. Henggar Hardiani | Balai Besar Selulosa |
| Anggota | Dr. Mustikahardi, M.Sc. | Institut Teknologi Bandung |
| Anggota | Ir. Inneke Setiabudiwati | PT. Indah Karya |
| Anggota | Ir. Sri Sudarsih | Perusahaan Daerah Air Minum, Jakarta |
| Anggota | Ir. Nurlaila Soedomo | INKINDO Jawa Barat |
| Anggota | Ir. Peter E. Hehanusa, M.Sc. | Asosiasi Sumberdaya Air Indonesia |

5) Peserta Konsensus

| N A M A | L E M B A G A |
|---|---|
| Ir. Soelastri Djennoedin | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Supardijono | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Carlina Soetjiono, Dip.H.E. | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Ratna Hidayat | Pusat Litbang Pengairan |
| Drs. Tatang Priatna | Kanwil PU. Prop. Jawa-Barat |
| Dra. Mery Olovan Pasaribu | PDAM DKI Jakarta Raya |
| Ir. Ineke Setiabudiwati | PT. Indah Karya |
| Dr. Mustikahardi, M.Sc. | Institut Teknologi Bandung |

| N A M A | L E M B A G A |
|---|---|
| Dr. Ir. Kalimardin Algamar | Institut Teknologi Bandung |
| Ir. Henggar Hardiani | Balai Besar Selulosa |
| Ir. W. Askinin Bamayi, M.Eng. | Dit. PLP Ditjen Cipta Karya |
| Ir. Peter E. Hehanusa, M.Sc. | Asosiasi Sumberdaya Air Indonesia |
| Ir. Lia M.S. | Pusat Litbang Pemukiman |
| Drs. Tontowi, M.Sc. | Pusat Litbang Pengairan |
| Drs. Firdaus Achmad | Pusat Litbang Pengairan |
| Dra. Armaita Sutriati | Pusat Litbang Pengairan |
| Rt. Oyoh Supariah, B.Sc. | Pusat Litbang Pengairan |
| Jursal, B.Sc. | Pusat Litbang Pengairan |
| Sukmawati Rahayu, B.Sc. | Pusat Litbang Pengairan |
| Santun Siregar, B.Sc. | Pusat Litbang Pengairan |
| Moelyadi Moelyo, Dip. Teks. | Pusat Litbang Pengairan |
| Kuslan, B.Sc. | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Sarwan | Pusat Litbang Pengairan |
| Epep Kosima, B.E. | Pusat Litbang Pengairan |
| Edi Sugianto, B.E. | Pusat Litbang Pengairan |

6. Peserta Pemutakhiran Konsep

| N A M A | L E M B A G A |
|---|---|
| Ir. Suryatin Sastromijoyo | Badan Litbang PU |
| Dr. Ir. Bambang Soemitroadi | Set Badan Litbang PU |
| Ir. Soelastri Djennoedin | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Sahat Mulia Ritonga | Pusat Litbang Pemukiman |
| Drs. Eddy Sumardi | Pusat Litbang Jalan |
| Purwanto, S.H. | Ditjen Cipta Karya |
| Achwar Zein | Biro Bina Sarana Perusahaan |
| Djoko Sulistyo, S.H. | Biro Hukum |
| Drs. Muhd. Muhtadi | Set Badan Litbang PU |
| Bambang Utoyo, S.H. | Pusat Litbang Pemukiman |
| Ir. Nasroen Rivai | Pusat Litbang Pemukiman |
| Ir. Supardijono | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Carlina Soetjiono, Dip.H.E. | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Nana Terangna, Dip. E.S.T. | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Ratna Hidayat | Pusat Litbang Pengairan |
| Drs. Tontowi, M.Sc | Pusat Litbang Pengairan |
| Sukmawati Rahayu, B.Sc. | Pusat Litbang Pengairan |
| Ir. Boetje Sinay | Set Badan Litbang PU |
| Ir. Lolly Martina | Set Badan Litbang PU |
| Budiono | Set Badan Litbang PU |

## LAMPIRAN B

## DAFTAR ISTILAH

| | | |
|---|---|---|
| karbon organik total | : | *Total Organic Carbon (TOC)* |
| KOT-meter | : | *TOC analyzer* |
| tanur ganda | : | *dual furnance* |
| penyuntik mikro | : | *micro-syringe* |
| alat penghancur contoh | : | *sample blender (waring or ultrasonic type)* |
| inframerah | : | *infrared* |
| p.a | : | *pro analysis* |

LAMPIRAN C

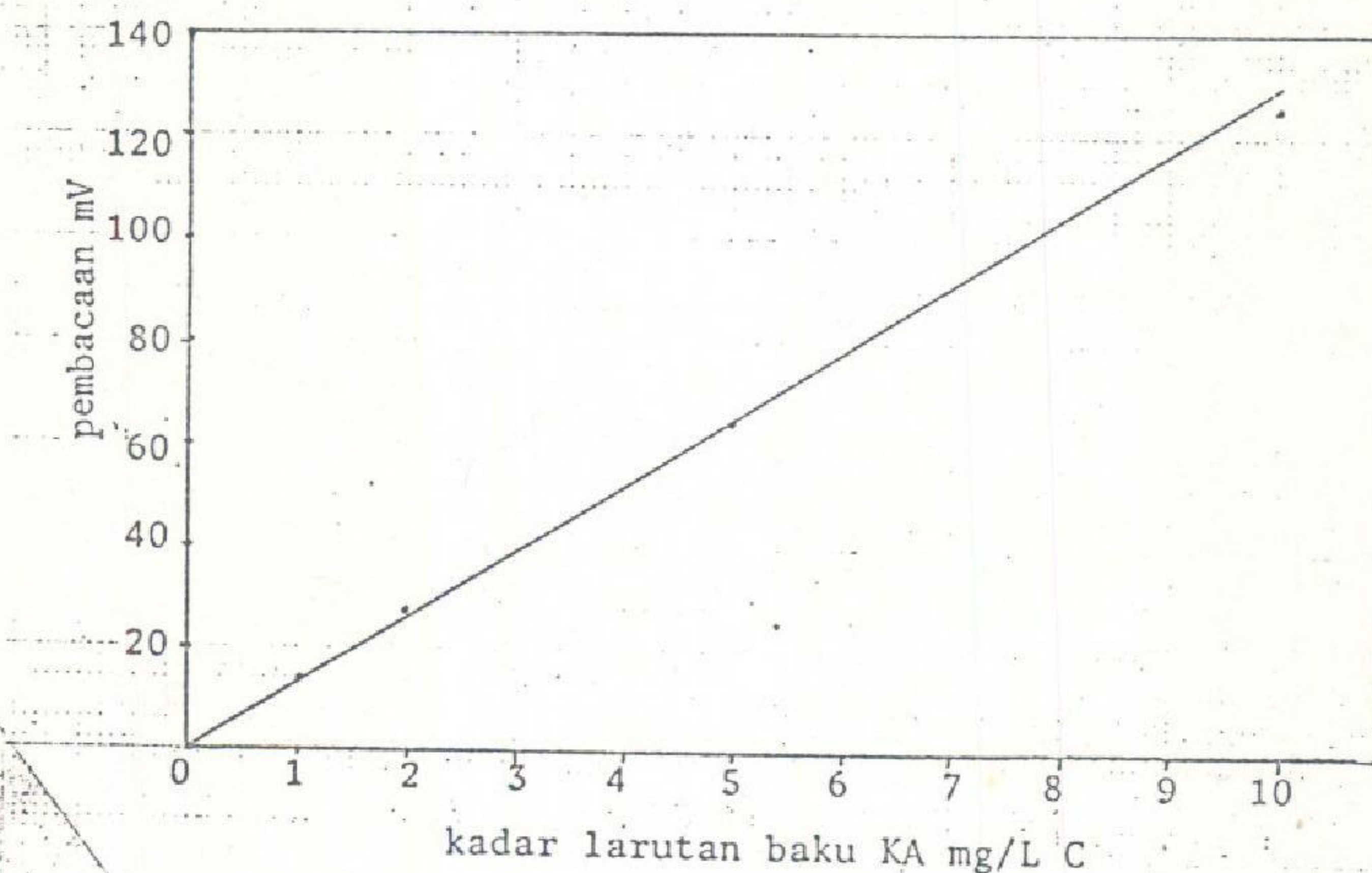
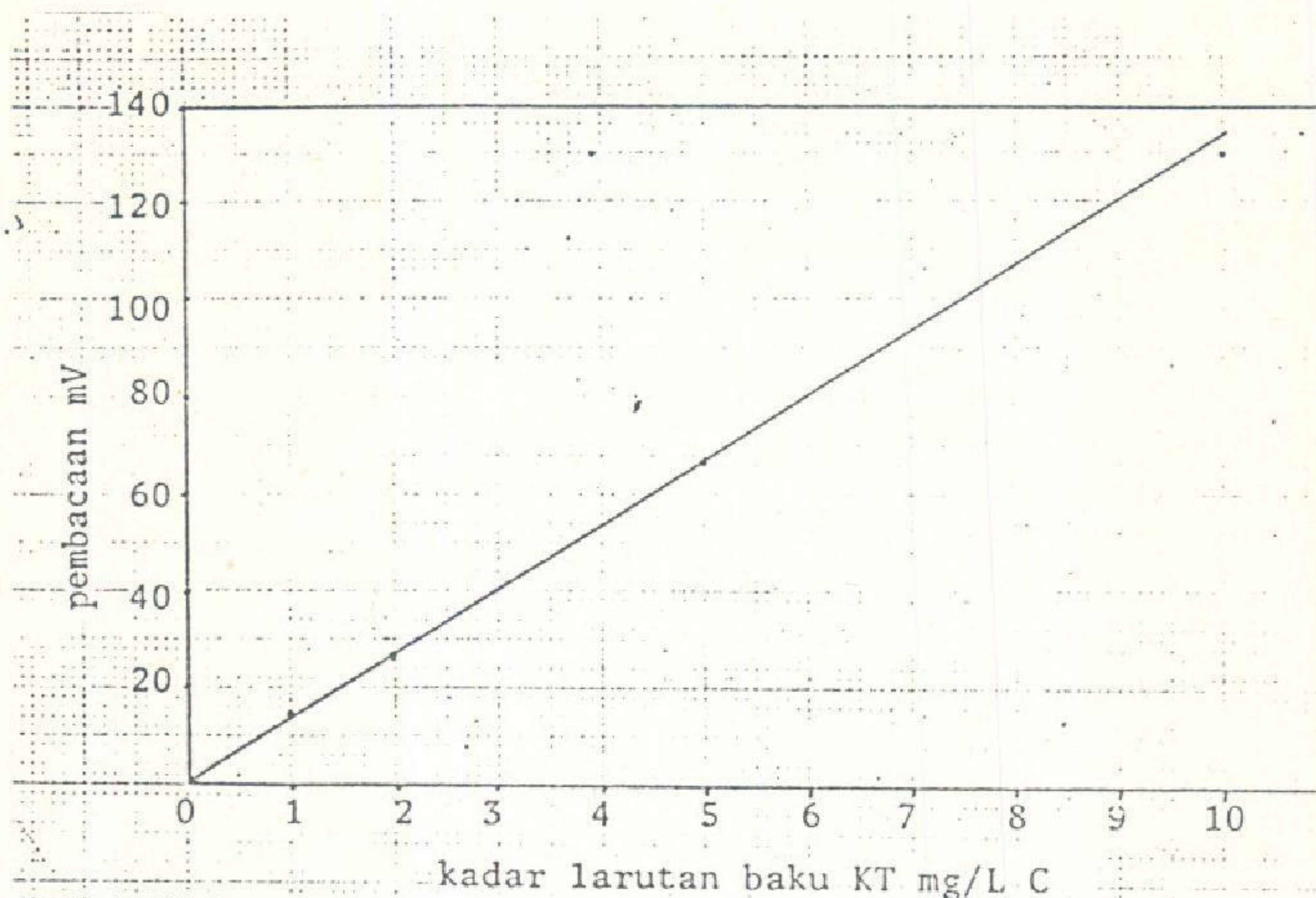
LAIN - LAIN

CONTOH FORMULIR KERJA

Parameter yang diperiksa : KOT
Nama pemeriksa : Santun
Tanggal pemeriksaan : 16 Maret 1990
Nomor laboratorium : PKA/1990/72

Tabel Pembacaan mV dari Larutan Baku

| Larutan Baku mg/L·C (50 uL) | Pembacaan mV | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | KA | | | KT | | |
| | 1 | 2 | Rata-rata | 1 | 2 | Rata-rata |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| 2 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 |
| 5 | 65 | 63 | 64 | 66 | 66 | 66 |
| 10 | 125 | 127 | 126 | 129 | 131 | 130 |

Kurva Kalibrasi KA

Kurva Kalibrasi KT

Tabel Hasil Uji Kadar KOT

| No Contoh Uji | Lokasi Pengambilan Contoh Uji | Pengambilan Contoh | | mV rata-rata | | Pembacaan kurva | | Kadar *) KOT mg/L C. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Jam | Tgl | KA | KT | KA | KT | |
| 1 | S. Asahan - Porsea | 07.30 | 14-3-90 | 24 | 53 | 1,85 | 4,03 | 2,18 |
| 2 | S. Deli-Sp.Kantor | 13.00 | 14-3-90 | 40 | 120 | 3,14 | 8,94 | 5,80 |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |

*) Contoh Perhitungan KOT
Contoh Uji No 1 : mV KA = 24 mV KT = 53
KA dibaca dari kurva KA = 1,85
KT dibaca dari kurva KT = 4,03
KOT = 4,06 - 1,85 = 2,18 mg/L C

## PEMBUATAN BAHAN PENUNJANG UJI

### Air Suling Bebas $CO_2$

Masukkan 1000 mL air suling ke dalam gelas piala 2000 mL kemudian didihkan di atas pemanas listrik selama 30 menit, dinginkan sampai 20 - 30 °C.

## DAFTAR RUJUKAN

American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation,
1985 *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.* 16th Edition, APHA, Washington D.C.

Departemen Pekerjaan Umum,
1989 *Metode Pengambilan Contoh Uji Kualitas Air.* Nomor SK-SNI M-02-1989-F, Yayasan LPMB, Bandung.